

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-107698

(P2002-107698A)

(43) 公開日 平成14年4月10日 (2002. 4. 10)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード(参考)
G 0 2 F 1/1333		G 0 2 F 1/1333	2 H 0 8 8
	1/13		5 0 5 2 H 0 8 9
G 0 3 B 21/16		G 0 3 B 21/16	5 C 0 5 8
G 0 9 F 9/00	3 0 4	G 0 9 F 9/00	3 0 4 B 5 G 4 3 5
H 0 4 N 5/64	5 0 1	H 0 4 N 5/64	5 0 1 D

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-298103(P2000-298103)

(22) 出願日 平成12年9月29日 (2000. 9. 29)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 乾 忠

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 高藤 裕

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74) 代理人 100101683

弁理士 奥田 誠司

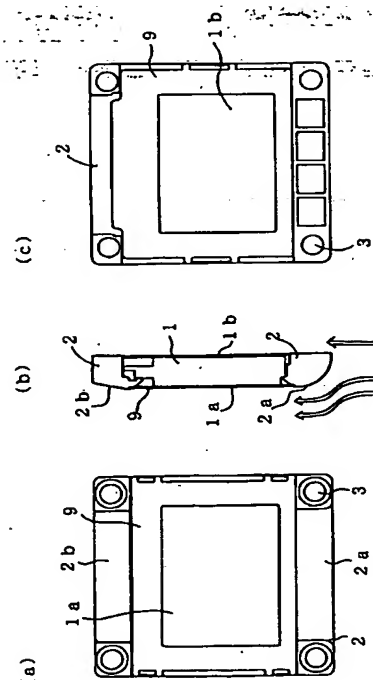
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示素子および投射型液晶表示装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 小型化に適した形態で、表示パネルの冷却効率を高めることができる表示素子を提供する。

【解決手段】 表示素子は、表示パネル1と、表示パネル1の周縁部を保持するフレーム2とを有する。フレーム2は、表示パネル1の周縁部に向けて供給される冷却風を表示パネル1の表面1a、1bに導くための案内部2aを有する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 表示パネルと、前記表示パネルの周縁部を保持するフレームとを有する表示素子であって、前記フレームは、前記表示パネルの周縁部に向けて供給される冷却風を前記表示パネルの表面に導くための案内部を有する表示素子。

【請求項2】 前記フレームは、前記表示パネルの表面から外側に向かって突出し、前記表示パネルの表面に向かう冷却風の流れを妨げる部分を実質的に有しないことを特徴とする請求項1に記載の表示素子。

【請求項3】 前記案内部は、前記表示パネルの表面と実質的に連続し、且つ、前記表示パネルの表面から傾斜するように形成された案内面を含み、前記冷却風の少なくとも一部は、前記案内面に沿うように移動しながら前記表示パネルの表面に導かれる請求項1または2に記載の表示素子。

【請求項4】 前記フレームは、前記表示パネルを挟んで前記案内部と対向するように設けられた第2の案内部を備え、前記第2の案内部は、前記表示パネルの表面と実質的に連続し、且つ、前記表示パネルの表面から傾斜するように形成された第2の案内面を含み、これにより、前記冷却風の少なくとも一部が前記表示パネルの表面を通過した後に前記第2の案内面に沿うように流れることによって、前記冷却風が滞留することが防止される請求項3に記載の表示素子。

【請求項5】 前記案内面は、前記表示パネルの表面から延びるように形成された断面略円弧状の曲面を含む請求項3または4に記載の表示素子。

【請求項6】 前記案内面において、前記冷却風が流れる方向に沿って設けられた複数の羽根を有する請求項3から5のいずれかに記載の表示素子。

【請求項7】 前記表示パネルの表面および前記フレームの案内面との間に隙間を形成するように配置され、前記表示パネルの表面に前記冷却風が流れ込むための開口部を規定する部材を更に備える請求項3から6のいずれかに記載の表示素子。

【請求項8】 前記表示パネルの表面および前記フレームの第2の案内面との間に間隙を形成するように配置され、前記表示パネルに蓄積された熱を吸収した冷却風を排出する開口部を規定する部材を更に備える請求項4に記載の表示素子。

【請求項9】 前記開口部を規定する部材は、前記表示パネルの周辺部分を選択的に覆うように設けられており、前記表示パネルの周辺部分を遮光することができる請求項7または8に記載の表示素子。

【請求項10】 前記案内部は、前記表示パネルの両側面に冷却風を導くことができる請求項1から9のいずれかに記載の表示素子。

【請求項11】 前記表示パネルに電気信号を伝達する

ための配線が設けられたフレキシブル基板を更に備え、前記フレキシブル基板に開口部を設けたことを特徴とする請求項1から10のいずれかに記載の表示素子。

【請求項12】 前記表示パネルは、一対の基板と、前記一対の基板によって挟持される液晶層とを備える請求項1から11のいずれかに記載の表示素子。

【請求項13】 請求項12に記載の表示素子と、前記表示素子の表示パネルに光を照射するための光源と、

10 前記冷却風を生成するための送風手段と、を備える投射型液晶表示装置。

【請求項14】 前記送風手段は、前記表示素子の下方に配置され、前記表示素子の周縁部に向けて冷却風を供給する請求項13に記載の投射型液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、投射型画像表示装置への使用に適した画像表示素子に関し、より具体的には、表示パネルの冷却効率を向上させることができる表示素子に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来から、透過型の液晶パネルを用いて構成された投射型画像表示装置（液晶プロジェクタ）が知られている。液晶プロジェクタは、CRTを用いる投射型画像表示装置と比較して、色再現範囲が広い、小型、計量、コンバージェンス調整が不要などの優れた特徴を有している。

【0003】液晶プロジェクタにおいて、光源からの光は、反射鏡などの光学系を用いて液晶パネルに有効に照射される。光源には、例えばキセノンランプやメタルハライドランプなどの高出力光源が用いられており、このような強力な光を放射する光源を用いることによって、スクリーンに投射される画像の明るさを向上させている。

【0004】光源からの光は、通常、熱線（赤外線）をカットするフィルタを通され、これによって、不要な赤外線が除去される。しかし、赤外線がカットされていたとしても、液晶パネルに連続的に強い光線が照射されると、液晶パネルではかなり大きな発熱が生じる。発熱は、照射光の強度分布のバラツキなどによって液晶パネルの表面中央部において特に集中し、様々な弊害（コントラストの低下、表示ムラの発生など）を引き起こす原因となる。

【0005】このため、液晶プロジェクタには、液晶パネルを冷却するための冷却機構が設けられている。この冷却機構として、例えば、電動ファンを用いて液晶パネルに冷却風を送る空冷装置が知られている。特開昭64-29071号公報には、ファンからの冷却風を、光路を形成する導光管を通して液晶パネルへと送る装置が記載されている。この装置では、液晶パネルから離れた場

所に位置するファンによって生成された風を液晶パネルまで導き、これを液晶パネルの表面にあてることによって冷却を行っている。

【0006】また、R（赤）、G（緑）、B（青）用の3枚の液晶パネルを備える3板式のプロジェクタなどにおいて、液晶パネルの下方に空冷用ファンを設けた構成が知られている。ファンからの風は、液晶パネルの直下に設けられた送風口から液晶パネルの下側端面付近に向けて供給される。この構成においては、冷却風は液晶パネル表面の熱を奪いながら上方へと流れ、これによって液晶パネルが冷却される。

【0007】従来、これら空冷式の冷却機構を用いる場合において、液晶パネル周辺には、冷却風を通過させるための比較的大きい空間が設けられていた。このようにすれば、液晶パネル付近を流れる冷却風の風量を増加させることができ、液晶パネルをより効果的に冷却することが可能になる。

【0008】このように液晶パネルの表面を冷却することで、液晶パネル周辺の温度を例えば約50℃前後の比較的低い温度に保つことができ、過度の昇温を防止して液晶パネルを適切に動作させることができる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】一方で、最近では、電子技術の発展を背景として、モバイル志向への対応などの点から、投射型画像表示装置の小型化に対するニーズが高まってきている。液晶パネルとしては、対角1インチ未満のサイズを有するマイクロディスプレイも開発されており、今後、液晶プロジェクタの小型化は、よりいっそう進展するものと考えられる。

【0010】しかし、液晶プロジェクタの小型化を進めるにつれ、液晶パネルを冷却することは、より困難になる。液晶パネルの周辺において、冷却風の通り道となる空間を確保することが難しくなるからである。

【0011】特に、ダイクロイックプリズムの周囲にR（赤）、G（緑）、B（青）用の3枚の液晶パネルを配置した構成を有する3板式のプロジェクタでは、単板式のプロジェクタに比べて光学系が複雑で部品点数が多いこともあり、液晶パネル周辺において余分な空間を設けることは、装置の小型化を実現する上で望ましくない。3板式の液晶プロジェクタにおいて、ダイクロイックプリズム周辺に大きな空間を確保することは、装置の小型化に対するネックとなる。

【0012】特開平8-211390号には、空冷式での冷却効率を高めるために、液晶パネルに放熱部材（冷却器）を取り付けた装置が記載されている。しかし、この従来技術も、液晶パネルに対して金属製枠などから形成される冷却器を余分に付け加えたものであるため、装置の小型化に適さない場合が生じ得る。装置の小型化を推し進めた場合、液晶パネルの表面と、これに隣接する他の部材との間の間隙は非常に狭くなると考えられる

が、この場合には、パネルに取りつけた冷却器によって冷却風の流れが妨害され、かえって冷却効率が低下するおそれがある。

【0013】なお、冷却効率を向上させるためには、送風器の出力を増加させ、流速の高い風を送ることも考えられるが、この場合には、風によって生じる騒音が大きくなるという問題が生じる。液晶プロジェクタは、静かな場所での用途が見込まれており、快適なアメニティを重要視する時代にあつては、騒音を低下させることも重要な課題である。

【0014】また、スクリーンに投射される画像の輝度を向上させることが要求される場合には、光源の出力を高めることが必要となり、この場合にも、液晶パネルの冷却効率を向上させることが重要になる。発熱量は光源出力の2乗のファクタで増大するため、冷却効率が低い場合には、液晶パネルを適切に動作させることができないことになる。

【0015】本発明は、かかる諸点を鑑みてなされたものであり、その主な目的は、小型化に適した形態で、表示パネルの冷却効率を高めることができる表示素子を提供することにある。

【0016】本発明の他の目的は、上記表示素子を備えた投射型液晶表示装置を提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明による表示素子は、表示パネルと、前記表示パネルの周縁部を保持するフレームとを有する表示素子であつて、前記フレームは、前記表示パネルの周縁部に向けて供給される冷却風を前記表示パネルの表面に導くための案内部を有する。

【0018】好ましい実施形態において、前記フレームは、前記表示パネルの表面から外側に向かって突出し、前記表示パネルの表面に向かう冷却風の流れを妨げる部分を実質的に有しない。

【0019】好ましい実施形態において、前記案内部は、前記表示パネルの表面と実質的に連続し、且つ、前記表示パネルの表面から傾斜するように形成された案内面を含み、前記冷却風の少なくとも一部は、前記案内面に沿うように移動しながら前記表示パネルの表面に導かれる。

【0020】好ましい実施形態において、前記フレームは、前記表示パネルを挟んで前記案内部と対向するように設けられた第2の案内部を備え、前記第2の案内部は、前記表示パネルの表面と実質的に連続し、且つ、前記表示パネルの表面から傾斜するように形成された第2の案内面を含み、これにより、前記冷却風の少なくとも一部が前記表示パネルの表面を通過した後に前記第2の案内面に沿うように流れることによって、前記冷却風が滞留することが防止される。

【0021】好ましい実施形態において、実施形態において、前記案内面は、前記表示パネルの表面から延びる

ように形成された、断面略円弧状の曲面を含む。

【0022】ある実施形態において、前記案内面において、前記冷却風が流れる方向に沿って設けられた複数の羽根を有する。

【0023】ある実施形態において、前記表示パネルの表面および前記フレームの案内面との間に間隙を有するように配置され、前記表示パネルの表面に前記冷却風が流れ込むための開口部を規定する部材を更に備える。

【0024】ある実施形態において、前記表示パネルの表面および前記フレームの第2の案内面との間に間隙を有するように配置され、前記表示パネルに蓄積された熱を吸収した冷却風を排出する開口部を規定する部材を更に備える。

【0025】好ましい実施形態において、前記開口部を規定する部材は、前記表示パネルの周辺部分を選択的に覆うように設けられており、前記表示パネルの周辺部分を遮光することができる。

【0026】ある実施形態において、前記案内内部は、前記表示パネルの両側表面に冷却風を導くことができる。

【0027】ある実施形態において、前記表示パネルに電気信号を伝達するための配線が設けられたフレキシブル基板を更に備え、前記フレキシブル基板に開口部を設けたことを特徴とする。

【0028】好ましい実施形態において、前記表示パネルは、一対の基板と、前記一対の基板によって挟持される液晶層とを備える。

【0029】本発明の投射型液晶表示装置は、上記いずれかの表示素子と、前記表示素子の表示パネルに光を照射するための光源と、前記冷却風を生成するための送風手段とを備える。

【0030】好ましい実施形態において、前記送風手段は、前記表示素子の下方に配置され、前記表示素子の周縁部に向けて冷却風を供給する。

#### 【0031】

【発明の実施の形態】本発明者は、投射型ディスプレイの小型化を前提に透過型の表示パネルの表面を効率良く冷却することを目的として、表示パネルの下方から冷却風を供給した場合における冷却風の流れについて詳細に検討した。上述のように、投射型ディスプレイでは、大出力のファンを用いることが好ましくないことから、なるべく少量の冷却風によって、特に発熱が問題となる表示パネルの表面（特に中央部）を効率良く冷却することが、装置の小型化を実現する上で重要であると考えたからである。

【0032】その結果、表示パネルの周縁部を保持するフレームの形状が冷却風の流れに影響を及ぼすことがあり、これによって表示パネル表面の冷却効率が低下し得ることがわかった。ここで、フレームとは、表示パネルの周縁部において表示パネルを保持する部材を指し、ガラス基板などを用いて構成される表示パネルの周縁部を

保護するとともに、表示パネルを所定の位置に固定するために用いられ得るものである。

【0033】冷却風が所定の面に沿って通過する際、面が大きな曲率を有していると、渦（はく離）が発生する。また、冷却風が、その進路に対して90°の角度で設けられた面に当たるような場合にも、渦などの気流の乱れが発生する。このとき、渦とともに音も発生する。このようにして冷却風の流れが悪くなると冷却効率は低下し、それとともに騒音の増加も生じる。

【0034】このようなフレーム形状に基づく冷却効率の低下は、表示パネルから離れた所に送風機が設けられており、表示パネルの表面に対して風を送るように構成された投射型表示装置では問題になっていなかったことである。また、投射型表示装置の寸法が比較的大きく、表示パネルの周囲に十分な広さの空間が確保できた装置においても、大きな問題にはなっていないことである。

【0035】本発明者の実験によれば、図11(a)に示すようなフレーム形状では、表示パネル90の端面（周縁部）に向けて供給された風の一部は、フレーム92に当たることによって、パネルの表面にスムーズに流れず、渦を形成し、これにより、冷却効率が低下する。また、渦流が形成されることによって、騒音の増加も生じる。

【0036】また、図11(b)に示すようなフレーム形状では、パネル表面から外側に向かって突出する部分94（約1.5mm程度）が、パネル表面へ向かう冷却風の流れを妨害することになる。これにより、冷却風がパネル表面の熱を奪う効果が低減し、また、突出する部分において発生した渦流によって騒音も増大する。

【0037】これらのことから、本発明者は、表示パネルの端面部に向けて冷却風を供給する場合において、フレーム付近を流れる冷却風を、表示パネルの表面に冷却風を積極的に導くことができるようなフレームの形状を採用することにした。フレームの端面部は、風の流れに対して低抵抗となるような形状を有していることが望ましい。また、フレームには、表示パネルの外側に突出する部分が実質的に設けられていないことが望ましい。フレームにおいて、表示パネルから突出する部分は、約0.3mm以下に設定される。このようにして、大型のファンを用いることなく、表示パネルの表面を効果的に冷却することが可能になり、装置の小型化に適した形態で冷却効率を向上させることができた。

【0038】なお、本発明の表示素子は、パネル表面に冷却風をより流れ易くした構成を有し、それによって冷却効率を向上させているが、この効果が得られる限り、パネル表面の冷却効率を向上させ得るその他の構成と組み合わせ使用することもできる。

【0039】以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態を説明する。

【0040】（実施形態1）図1は、実施形態1の液晶プロジェクタ100の全体構成を示す図である。

【0041】液晶プロジェクタ100は、ダイクロイックプリズム20の周辺において、赤色用液晶表示素子10Rと、緑色用液晶表示素子10Gと、青色用液晶表示素子10Bとが設けられた、3板式の液晶プロジェクタとして構成されている。

【0042】液晶プロジェクタ100において、メタルハライドランプなどから形成される光源11から放射された光（白色光）は、熱線をカットする熱線カットフィルタ12を通過し、ここで余分な赤外線が除去される。熱線カットフィルタ12を通過した光は、偏光ビームスプリッタ13を通過した後、赤色光のみを選択的に透過させるダイクロイックミラー14R、緑色光のみを選択的に反射させるダイクロイックミラー14G、青色光のみを選択的に反射させるダイクロイックミラー14Bによって3原色の光に分解される。

【0043】このようにして分解された各色の光は、それぞれに対応して設けられた入射側偏光板16R、16G、16Bを通過して、各液晶表示素子10R、10G、10Bへと入射される。

【0044】各液晶表示素子10R、10G、10Bにおいて画像情報に基づいて変調された各色の光は、出射側偏光板18R、18G、18Bを通過した後、ダイクロイックプリズム20によって結合され、投影レンズ22に入射される。投影レンズ22を出た光は、その前方に設けられたスクリーン（不図示）において結像し、これにより、所望の画像が表示される。

【0045】なお、上述した液晶プロジェクタ100の光学系のレイアウトは、従来の液晶プロジェクタのそれと同様であって良い。

【0046】図2は、図1のダイクロイックプリズム20の周辺を示す断面図である。液晶プロジェクタ100では、液晶表示素子10の下方において冷却ファン30が設けられている。冷却ファン30は、モータなどの駆動装置によって回転させられ、これにより上方へと流れる冷却風を生成することができる。なお、冷却ファン30の下方にはフィルタを備えた風取入れ部36が設けられており、光学ユニットを固定するアルミシャーシ38の外部から外気を取り込むことができる。ファン30としては、例えば、NIDEC CORPORATION製のD06T-12TS2-02B11（DC12V、0.28mA）を用いることができる。

【0047】ファン30によって発生した冷却風は、風案内板32に設けられた開口部34から、液晶表示素子10の下側端面に向けて供給される。冷却風は、液晶表示素子10の入射側表面と偏光板16との間に形成される比較的狭い空間（例えば、幅3mm程度の空間）を、液晶表示素子10の表面の熱を奪いながら上方へと流れ、液晶表示素子10を空冷することができる。

【0048】このような構成は、冷却風を液晶パネルに近いところから供給することができるため、上述のような3板式のプロジェクタにおいて液晶表示素子を冷却するのに適している。

【0049】また、液晶表示素子10には、信号を伝達するための配線が設けられたフレキシブル基板40が接続されている。フレキシブル基板40の他端は、表示素子10を駆動する回路の接続端子44に接続されている。このように、接続端子44およびフレキシブル基板40を介して駆動回路から液晶表示素子10に所定の電気信号を付与することによって、液晶表示素子10の動作を制御することができる。

【0050】なお、図9に示すように、フレキシブル基板40には開口部42が設けられていてもよい。液晶パネル10表面から熱を吸収した冷却風は、この開口部42を通過して外部へと速やかに排出され、これにより、液晶表示素子付近における冷却風の滞留や、乱流の発生を防止することができる。その結果、冷却効率を向上させることができる。

【0051】図3は、液晶表示素子10の構成を示す。液晶表示素子10は、液晶パネル1と、この液晶パネル1の外周を保持するフレーム2とから構成される。液晶パネル1の光入射側表面1aおよび光出射側表面1b上には、表示領域以外の領域における光漏れを防止するための遮光板9がそれぞれ設けられている。遮光板9は、樹脂や金属などによって形成されており、例えば、約0.15mm～約0.25mmの厚さを有する。

【0052】液晶パネル1としては、従来の透過型液晶パネルを用いることができる。液晶パネル1は、一对のガラス基板の間に液晶層が挟持された構造を有する。液晶パネル1のサイズは、例えば、対角0.7～1.3インチで、厚さ4mm～6mm程度である。液晶パネル1では、一对のガラス基板上に形成された透明薄膜電極（例えば、インジウム錫酸化物から形成された行列状をなす画素電極など）を用いて液晶層に電圧が印加され、液晶層の光学特性を変化させることによって表示が行われる。

【0053】フレーム2は、例えば樹脂などから形成されており、液晶パネル1の周縁部を適切に保護することができる。また、フレーム2には、取り付け穴3などの接続手段が設けられており、液晶パネル1を、ダイクロイックプリズムなどに対して所定の位置に固定する際に用いられる。

【0054】本実施形態において、フレーム2の下端部には、断面円弧状をなす曲面を形成する傾斜部2aが形成されている。このように液晶パネル1の表面から傾斜するように形成された面（なお、本明細書において「傾斜するように形成された面」は、このような曲面を含むものとする）によって、液晶パネル1の周縁部に向けて供給された冷却風は、液晶パネルの表面1aへとスムーズ

ズに導かれる。傾斜部2aの近傍を通過する冷却風は、大きな抵抗を受けることなく、傾斜部2aに沿うようにして流れるので、冷却風によって所望でない渦が形成されることが防止される。

【0055】また、フレーム2の上端部には、パネル表面1aから傾斜する傾斜部2bが形成されている。これにより、液晶パネルの入射側表面1aから熱を奪った冷却風は、傾斜部2bに沿ってパネル表面1aから速やかに退出するので、冷却風の滞留（渦巻き）が生じることを防止することができる。これにより、液晶パネル1が

効率良く冷却されるとともに、音の発生も防止することができる。

【0056】また、フレーム2は、液晶パネル1の表面から突出する部分を実質的に有しておらず、冷却風が、略平坦な面に沿って流れるようにしている。フレーム2は、液晶パネルの表面1aから0.265mm以上突出している部分を含んでいないことが望ましい。なお、フレーム2の表面と液晶パネル1の表面1aとの間でわずかな段差が形成される場合もあるが、本明細書では、段差が0.3mm以下であれば、これらは実質的に連続する平坦な面を形成しているものとする。

【0057】このようにして、冷却風の流れに対して抵抗が低くなるようにフレームを形成すれば、音の発生を防止しつつ、液晶パネルの表面に比較的流れの速い冷却風を供給することが可能になる。従って、冷却風の有効利用を図ることができ、冷却効率を向上させて液晶パネルを均一に冷却することができる。

【0058】なお、本実施形態では、傾斜部2aの傾斜方向を一方向とすることで、ファンからの冷却風の多くを、光が入射する側のパネル表面1aに導くようにしている。これは、光源からの光が直接照射される表面1aの温度がより高くなることから、この高温側の表面1aを重点的に冷却することが効果的であるからである。

【0059】ただし、液晶表示素子10が位置調整機構（シャーシ）に取りつけられた場合などにおいて、出射側表面1bが冷却しにくくなり、出射側表面1bの温度が比較的高温になることもあり得る。この場合には、図4に示すようなフレーム4を用いて、入射側傾斜部4aおよび出射側傾斜部4bに沿って、パネルの両表面1aおよび1bに所望の割合（例えば半分づつ）で冷却風を導くようにしても良い。このようにフレームの形状を適切に選択し、液晶パネルの両側表面の温度に応じて冷却風の流れを制御すれば、液晶パネル全体をより効果的に冷却し得る。

【0060】（実施形態2）図5は、実施形態2の液晶表示素子を示す。実施形態2の液晶表示素子が、実施形態1の液晶表示素子と異なる点は、フレーム2の下端部（傾斜部2a）において、冷却風の流れの方向に沿うように、複数の羽根5が設けられていることである。

【0061】このような羽根5を設けることによって、

ファンから傾斜部2aに供給された冷却風の流れを安定させ、液晶パネルに均一に風を送ることができる。また、冷却風が羽根5に当たることによって、小さい渦が発生し得る。その結果、液晶パネルの表面には、うねりのある熱の奪いやすい風を流すことができる。

【0062】また、このような羽根5を設けることによって、液晶パネル1やフレーム2に蓄積された熱を羽根5からも放熱され得るため、液晶表示素子を空冷する効果が高まる。

【0063】このような機構は、比較的大きなサイズを有する液晶表示素子において冷却効果を高める上で有利である。

【0064】（実施形態3）図6は、実施形態3の液晶表示素子を示す。実施形態3の液晶表示素子が、実施形態1の液晶表示素子と異なる点は、遮光板6とパネル表面1aとの間に隙間が形成されており、かつ、遮光板6がフレームの傾斜面2aおよび2bを覆う位置まで延びていることである。このような構成において、遮光板6と傾斜面2aとによって、ファンからの冷却風が液晶パネルの表面へと流れこむための開口部6aが規定されている。また、遮光板6と傾斜面2bとによって、液晶パネルの表面から熱を奪った冷却風が排出する開口部6bが規定されている。

【0065】遮光板6は、フレーム2から突出した支持部2cおよび2dによって支持される。ただし、図6（c）に示すように、支持部2cは、パネル表面に向かう冷却風の流れを妨げない位置に形成されており、冷却風が通過する空間6aは確保されている。なお、支持部2dも支持部2cと同様に構成されている。

【0066】このように、冷却風の進入口を、遮光板6とフレームの傾斜部2aとで挟まれた開口部6aとして構成することによって、冷却風をより効果的にパネルの表面に導くことができる場合もある。例えば、冷却風を供給する手段として、予め圧縮された流速の速い空気をを用いるような場合、このような隙間6aを通すことによって、パネル表面付近を這うような熱を奪いやすい高速の気流（冷却風）を形成し得る。また、上述のように延長された遮光板6は、傾斜部2a付近において、パネル表面から外側に向かって離れようとする冷却風を、パネル表面へと強制的に向かわせる壁としての効果を奏し得る場合もある。

【0067】また、遮光板6と傾斜面2bとによって規定された開口部6bを設けることによって、液晶パネル10に蓄積された熱は、開口部6bを流れる気流によって放出され得る。遮光板6の外側を流れる気流によって、開口部6bの付近が負圧となり、これにより生じる気流が液晶パネルに蓄積された熱を奪うことがあるからである。このような効果は、予め圧縮された流速の速い空気をを用いるような場合において特に大きいと考えられる。



【0068】（実施形態4）図7は、実施形態4の液晶表示素子を示す。図7に示す液晶表示素子は、上記実施形態2で説明した羽根5を有する構成（図5）と、上記実施形態3で説明した遮光板6とフレーム2との間に隙間を設ける構成（図6）とを組み合わせることによって実現される。

【0069】実施形態4の液晶表示素子では、羽根5を設けたことによって、冷却風の流れを安定させつつ、小さな渦を発生させて熱の奪いやすい風を液晶パネルの表面に供給することができる。これとともに、遮光板6とフレームの傾斜部2aとの間の開口部6aを通して冷却風を供給することができるので、圧縮空気を用いる場合などにおいて、パネル表面付近を這うような熱を奪いやすい高速の気流（冷却風）を供給することができる。

【0070】このように、本発明の表示素子は、各実施形態の構成を組み合わせることによって構成されていてもよく、相乗的な効果を奏し得る。例えば、図4に示すようなパネル両面に冷却風を供給するように構成された傾斜部4aおよび4bにおいて、図5に示す羽根5を設けることも可能である。

【0071】（実施形態5）図8は、実施形態5の液晶表示素子を示す。実施形態5の液晶表示素子では、液晶パネルの両表面1aおよび1bに冷却風を導くようにフレームの傾斜部4aおよび4bを構成するとともに、液晶パネルの入射側表面1aおよび出射側表面1bのそれぞれにおいて、遮光板8aおよび8bをパネル表面1aおよび1bから所定の距離だけ離して設けている。

【0072】各遮光板8aおよび8bの下側延長部80aおよび80bは、各傾斜部4aおよび4bとの間に隙間を有し、各パネル表面1aおよび1bに風を導く経路を形成する。下側延長部80aおよび80bは、傾斜部4aおよび4bの傾斜面に対して平行な面を形成し、これらの間の隙間を流れる冷却風が、パネル表面に向かいやすいようにしている。

【0073】また、下側延長部80aおよび80bは、傾斜部4aおよび4bを超えて延びており、これらの間において、冷却風を導入するための開口が形成される。

【0074】このようにすれば、遮光板8aおよび8bによって、冷却風を取りこみ、パネルの両側表面に向かう流れを形成することができる。なお、圧縮空気などを用いて、下側延長部80aおよび80bによって規定される開口に選択的に冷却風を供給できるようにすれば、下側延長部80aおよび80bはダクトの吸気口のように作用し得る。

【0075】以上、本発明の実施形態を説明したが、フレームの傾斜部の形状は、上記実施形態で説明した形状に限られず、表示パネルの周縁部に向けて供給される冷却風を表示パネルの表面に積極的に導くことができる限り、例えば図10（a）および（b）に断面を示すような種々の形状とすることができる。

【0076】また、本発明の表示素子は、表示パネルの周縁部に向けて供給される冷却風を表示パネルの表面に導くことが有効である種々の表示装置に対して適切に用いられ得る。

#### 【0077】

【発明の効果】本発明によれば、フレームの形状を改良することによって、フレームの周縁部を流れる冷却風を表示パネルの表面へと積極的に案内し、これによりパネル表面の冷却効率を向上させることができる。このようにすれば、表示装置のサイズを大きくすることなく、表示パネルの表面を効果的に冷却することが可能になる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係る液晶プロジェクタを構成する部品のレイアウトを示す平面図である。

【図2】本発明の実施形態に係る液晶プロジェクタの一部を示す断面図である。

【図3】実施形態1の液晶表示素子の構成を示す図であり、（a）は光入射側の側面図（b）は断面図、（c）は光出射側の側面図である。

【図4】図3に示す形態とは別形態の液晶表示素子の構成を示す図であり、（a）は光入射側の側面図（b）は断面図である。

【図5】実施形態2の液晶表示素子の構成を示す図であり、（a）は光入射側の側面図（b）は断面図、（c）は下側端面図である。

【図6】実施形態3の液晶表示素子の構成を示す図であり、（a）は光入射側の側面図（b）は断面図、（c）は（b）のA-A線に沿った断面図である。

【図7】実施形態4の液晶表示素子の構成を示す図であり、（a）は光入射側の側面図、（b）は断面図、（c）は下側端面図であり、（d）は（b）のA-A線に沿った断面図である。

【図8】実施形態5の液晶表示素子の構成を示す図であり、（a）は光入射側の側面図（b）は断面図、（c）は（b）のA-A線に沿った断面図である。

【図9】本発明の別の実施形態に係る液晶表示素子の平面図である。

【図10】本発明の別の実施形態に係る液晶表示素子の断面図である。

【図11】従来の液晶表示素子の端部を示す断面図である。

#### 【符号の説明】

- 1 液晶パネル
- 1a 光入射側表面
- 1b 光出射側表面
- 2 フレーム
- 2a, 2b 傾斜部
- 10 液晶表示素子
- 16 偏光板
- 20 ダイクロイックプリズム

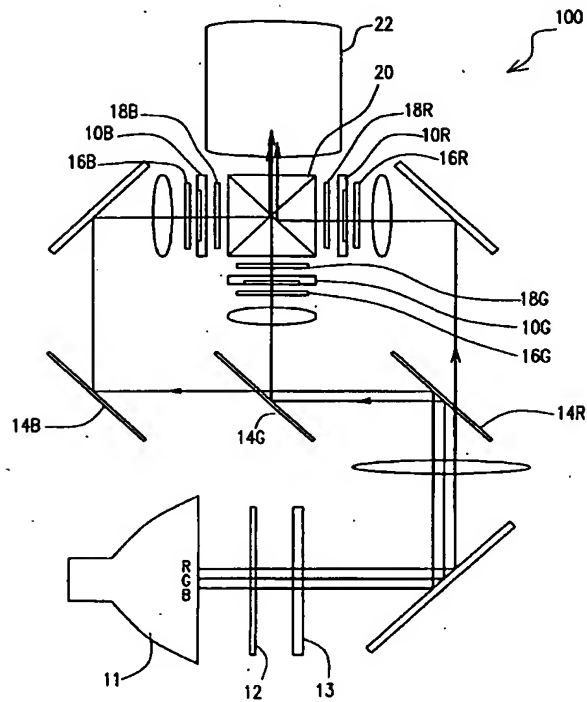
13

14

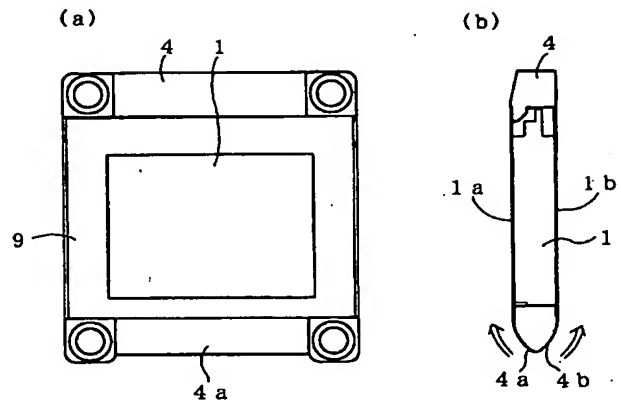
- 22 投影レンズ
- 30 冷却ファン
- 32 風案内板
- 34 風案内板の開口部
- 36 風取入れ部

- 3.8 アルミシャーシ
- 40 フレキシブル基板
- 42 フレキシブル基板の開口部
- 44 接続端子

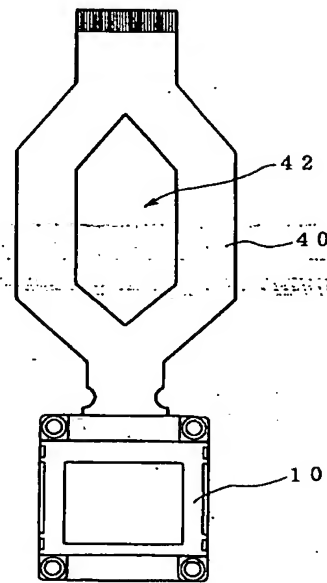
【図1】



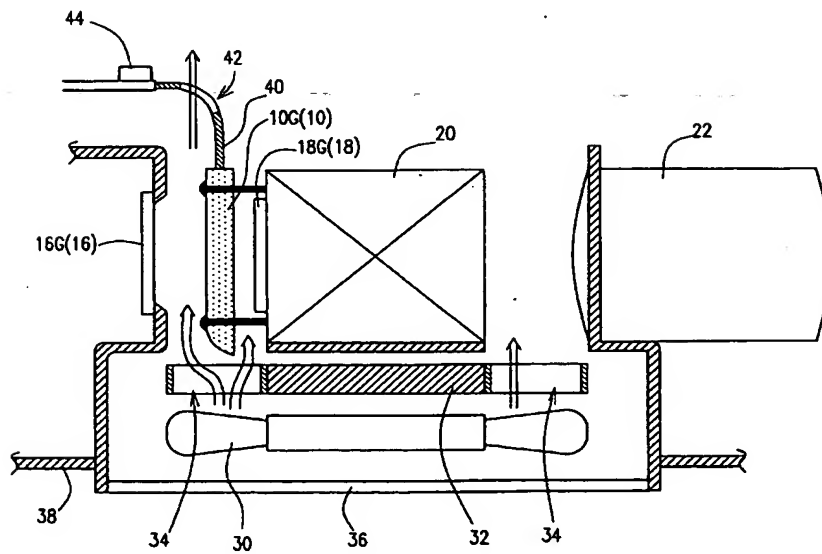
【図4】



【図9】

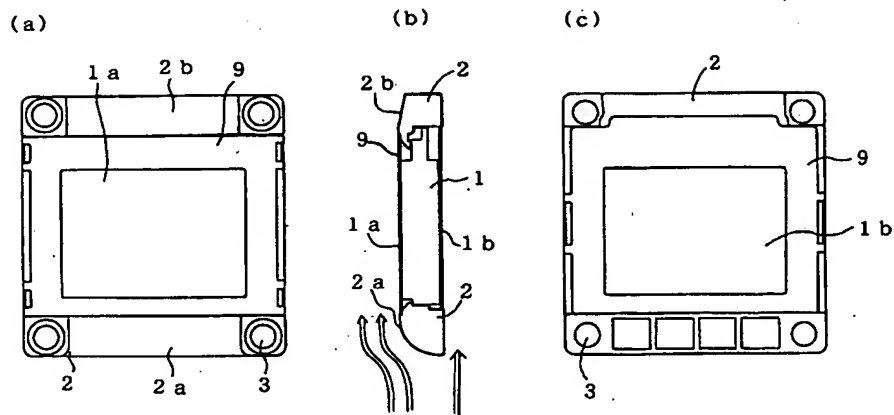


【図2】

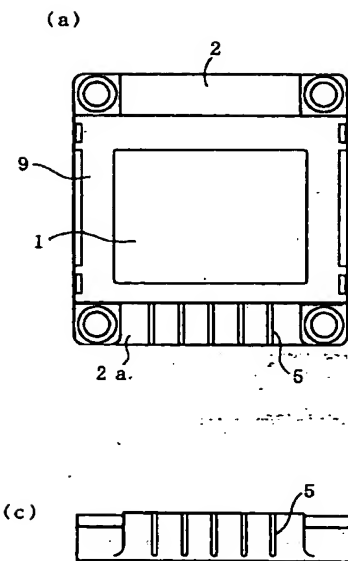




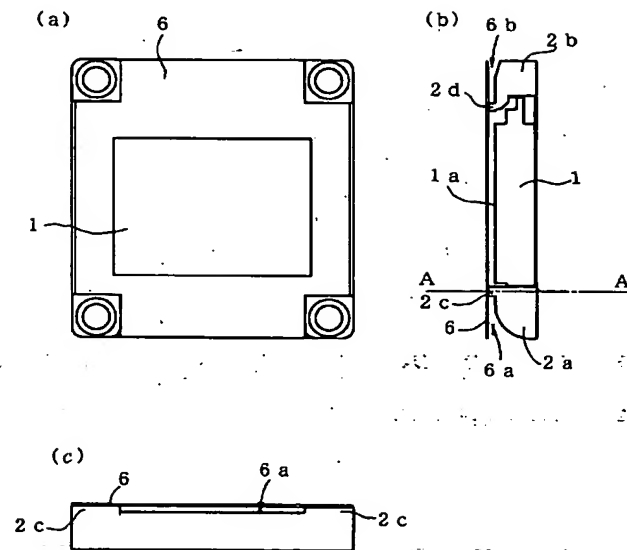
【図3】



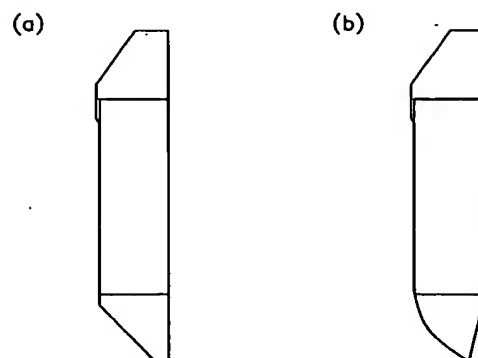
【図5】



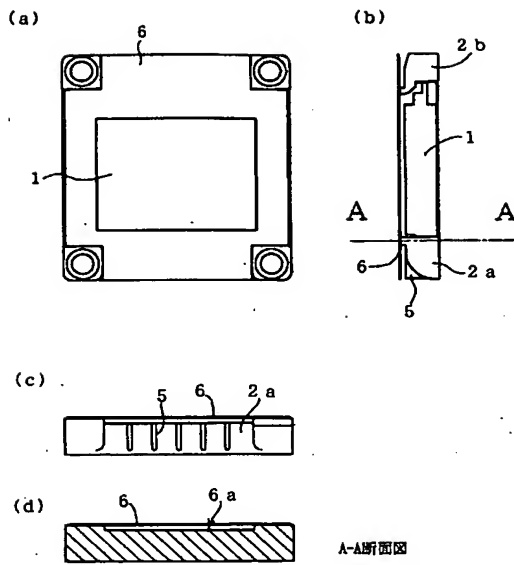
【図6】



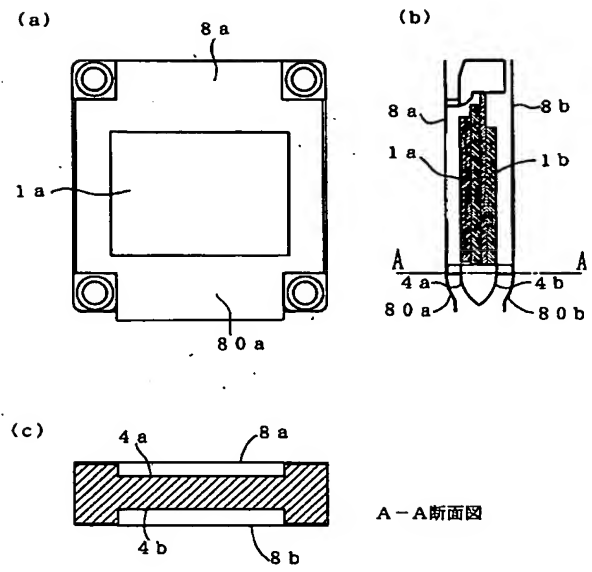
【図10】



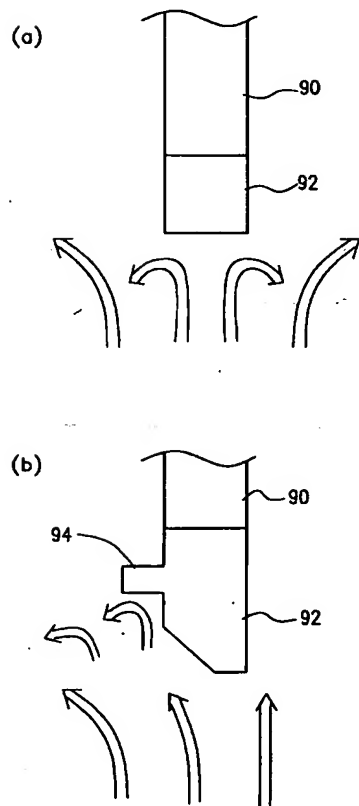
【図7】



【図8】



【図11】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H O 4 N 5/64	5 4 1	H O 4 N 5/64	5 4 1 J
5/74		5/74	K

Fターム(参考) 2H088 EA14 EA15 EA68 HA05 HA13  
 HA18 HA21 HA24 HA28 MA20  
 2H089 HA40 JA10 QA06 TA15 TA16  
 TA17 TA18 UA05  
 5C058 AA06 BA30 BA35 EA27 EA52  
 5G435 AA12 BB12 BB17 CC12 DD02  
 DD04 EE02 EE13 EE33 EE47  
 FF05 GG01 GG02 GG03 GG04  
 GG11 GG44 GG46 LL15

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-107698

(43)Date of publication of application : 10.04.2002

(51)Int.Cl.

G02F 1/1333

G02F 1/13

G03B 21/16

G09F 9/00

H04N 5/64

H04N 5/74

(21)Application number : 2000-298103

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 29.09.2000

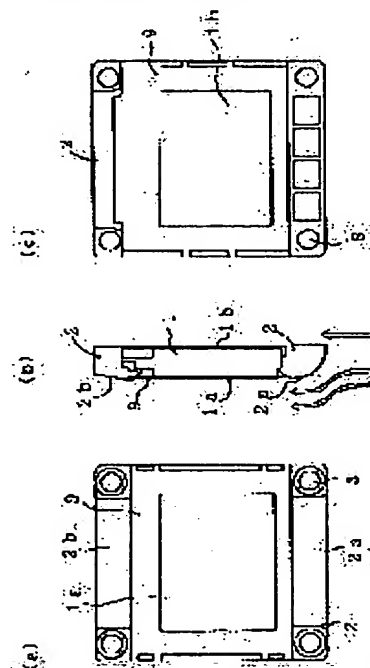
(72)Inventor : INUI TADASHI  
TAKATO YUTAKA

## (54) DISPLAY ELEMENT AND PROJECTION LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a display element enabling to heighten cooling efficiency of a display panel with a shape suited for miniaturization.

**SOLUTION:** The display element is provided with the display panel 1 and a frame 2 to hold the peripheral part of the display panel 1. The frame 2 is provided with a guiding part 2a to guide cooling air supplied to the peripheral part of the display panel 1 to surfaces 1a, 1b of the display panel 1.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

12.07.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3583062

[Date of registration]

06.08.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

## [Claim(s)]

[Claim 1] It is the display device which has the advice section to be the display device which has a display panel and a frame holding the periphery section of said display panel, and for said frame lead the cooling wind supplied towards the periphery section of said display panel to the front face of said display panel.

[Claim 2] Said frame is a display device according to claim 1 characterized by not having substantially the part which bars the flow of the cooling style which goes to the front face of a projection and said display panel toward an outside from the front face of said display panel.

[Claim 3] At least said part of the cooling style is a display device according to claim 1 or 2 led to the front face of said display panel while moving so that said slideway may be met including the slideway formed so that said advice section might incline from the front face of said display panel in succession substantially with the front face of said display panel.

[Claim 4] Said frame is equipped with the 2nd advice section prepared so that it might counter with said advice section on both sides of said display panel. Said 2nd advice section The 2nd slideway formed so that it might incline from the front face of said display panel is included in succession as substantially as the front face of said display panel. By this The display device according to claim 3 by which it is prevented that said cooling wind piles up by flowing so that said 2nd slideway may be met after at least said part of the cooling style passes through the front face of said display panel.

[Claim 5] Said slideway is a display device including the curved surface of a cross-section approximate circle arc formed so that it might extend from the front face of said display panel according to claim 3 or 4.

[Claim 6] A display device given in either of claims 3-5 which have two or more wings prepared in said slideway along the direction where said cooling wind flows.

[Claim 7] A display device given in either of claims 3-6 further equipped with the member which specifies opening for said cooling wind to flow [ to be arranged so that a clearance may be formed

between the front face of said display panel, and the slideway of said frame, and ] into the front face of said display panel.

[Claim 8] The display device according to claim 4 further equipped with the member which specifies opening which discharges the cooling wind which absorbed the heat which has been arranged so that a gap may be formed between the front face of said display panel, and the 2nd slideway of said frame, and was accumulated in said display panel.

[Claim 9] The member which specifies said opening is the display device according to claim 7 or 8 which is prepared so that the circumference part of said display panel may be covered selectively, and can shade the circumference part of said display panel.

[Claim 10] Said advice section is a display device given in either of claims 1-9 which can lead a cooling wind to the both-sides front face of said display panel.

[Claim 11] A display device given in either of claims 1-10 characterized by having had further the flexible substrate with which wiring for transmitting an electrical signal to said display panel was prepared, and preparing opening in said flexible substrate.

[Claim 12] Said display panel is a display device given in either of claims 1-11 equipped with the liquid crystal layer pinched by the substrate of a couple, and the substrate of said couple.

[Claim 13] The projection mold liquid crystal display which equips the display panel of a display device according to claim 12 and said display device with the light source for irradiating light, and the air blasting means for generating said cooling wind.

[Claim 14] Said air blasting means is a projection mold liquid crystal display according to claim 13 which is arranged under said display device and supplies a cooling wind towards the periphery section of said display device.

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] More specifically, this invention relates to the display device which can raise the cooling effectiveness of a display panel about the image display component suitable for the activity to a projection mold image display device.

[0002]

[Description of the Prior Art] From the former, the projection mold image display device (liquid crystal projector) constituted using the liquid crystal panel of a transparency mold is known. The liquid crystal projector has which outstanding description with unnecessary small and measuring with the wide color reproduction range,

and convergence adjustment as compared with the projection mold image display device which uses CRT.

[0003] In a liquid crystal projector, the light from the light source is irradiated effective in a liquid crystal panel using the optical system of a reflecting mirror etc. The high power light sources, such as a xenon lamp and a metal halide lamp, are used for the light source, and the brightness of the image on which it is projected by the screen is raised by using the light source which emits such a powerful light.

[0004] The light from the light source has the filter which cuts a heat ray (infrared radiation) usually let it pass, and unnecessary infrared radiation is removed by this. However, though infrared radiation was cut, if a beam of light continuously strong against a liquid crystal panel is irradiated, quite big generation of heat will arise in a liquid crystal panel. In the surface center section of the liquid crystal panel, it concentrates by the variation in exposure luminous-intensity distribution etc., and especially generation of heat becomes the cause which causes various evils (lowering of contrast, generating of display nonuniformity, etc.).

[0005] For this reason, the cooler style for cooling a liquid crystal panel is prepared in the liquid crystal projector. The air-cooling device which sends a cooling wind to a liquid crystal panel, using an electric fan as this cooler style is known. The equipment which sends the cooling wind from a fan to a liquid crystal panel through the light guiding pipe which forms an optical path is indicated by JP,64-29071,A. With this equipment, even a liquid-crystal panel draws the wind generated by the fan located in the location distant from the liquid crystal panel; and it is cooling by hitting this on the surface of a liquid crystal panel.

[0006] Moreover, in the projector of 3 plate type equipped with the liquid crystal panel of three sheets for R (red), G (green), and B (blue) etc., the configuration which prepared the fan for air cooling under the liquid crystal panel is known. The wind from a fan is supplied towards near the bottom end-face section of a liquid crystal panel from air blasting opening prepared directly under the liquid crystal panel. In this configuration, a cooling wind flows upwards, taking the heat on the front face of a liquid crystal panel, and a liquid crystal panel is cooled by this.

[0007] When the cooler style of these air cooling was used conventionally, the comparatively large space for passing a cooling wind was prepared around the liquid crystal panel. If it does in this way, the air capacity of the cooling style which flows near a liquid crystal panel can be made to

increase, and it will become possible to cool a liquid crystal panel more effectively.

[0008] Thus, by cooling the front face of a liquid crystal panel, the temperature of the liquid crystal panel circumference can be maintained at the comparatively low temperature for example, around about 50 degrees C, too much temperature up can be prevented, and a liquid crystal panel can be operated appropriately.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] On the other hand, recently, the needs to the miniaturization of a projection mold image display device have been increasing from points, such as a mobile-oriented response, by making development of an electronic technique into a background. As a liquid crystal panel, the micro display which has the size of less than 1 inch of vertical angles is also developed, and it is thought that the miniaturization of a liquid crystal projector will progress further from now on.

[0010] However, it becomes difficulty more to cool a liquid crystal panel as the miniaturization of a liquid crystal projector is advanced. In the circumference of a liquid crystal panel, it is because it becomes difficult to secure the space which serves as a path the passage of the cooling style.

[0011] In the projector of 3 plate type which has the configuration which has arranged the liquid crystal panel of three sheets for R (red), G (green), and B (blue) around a dichroic prism especially, compared with the projector of a veneer type, optical system is complicated, and since there are many components mark, it is not desirable to prepare excessive space in the liquid-crystal panel circumference, when realizing the miniaturization of equipment. In the liquid crystal projector of 3 plate type, it becomes a neck to the miniaturization of equipment to secure big space around a dichroic prism.

[0012] In order to raise the cooling effectiveness in air cooling, the equipment which attached radiator material (condensator) in the liquid crystal panel is indicated by JP,8-211390,A. However, since this conventional technique also adds the condensator formed from a metal frame etc. to a liquid crystal panel to an excess, the case of not being suitable for the miniaturization of equipment may produce it. Although it is thought that the gap between the front face of a liquid crystal panel and other members which adjoin this becomes very narrow when the miniaturization of equipment is promoted, in this case, the flow of the cooling style is blocked by the condensator attached in the panel, and there is a possibility that cooling effectiveness may fall on the contrary.

[0013] In addition, although making the output of



an air blasting machine increase and sending the high wind of the rate of flow is also considered in order to raise cooling effectiveness, the problem that the noise made by the wind becomes large in this case arises. The application in a quiet location is expected, and if a liquid crystal projector is in the time which attaches importance to comfortable amenity, it is a technical problem also with important also reducing the noise.

[0014] Moreover, when it is required that the brightness of the image on which it is projected by the screen should be raised, it is necessary to heighten the output of the light source, and it becomes important to raise the cooling effectiveness of a liquid crystal panel also in this case. Since calorific value increases by the factor of the square of a light source output, it becomes impossible to operate a liquid crystal panel appropriately, when cooling effectiveness is low.

[0015] This invention is made in view of these many points, and the main object is a gestalt suitable for a miniaturization, and is to offer the display device which can raise the cooling effectiveness of a display panel.

[0016] Other objects of this invention are to offer the projection mold liquid crystal display equipped with the above-mentioned display device.

[0017]

[Means for Solving the Problem] The display device by this invention is a display device which has a display panel and a frame holding the periphery section of said display panel, and said frame has the advice section for leading the cooling wind supplied towards the periphery section of said display panel to the front face of said display panel.

[0018] In a desirable operation gestalt, said frame does not have substantially the part which bars the flow of the cooling style which goes to the front face of a projection and said display panel toward an outside from the front face of said display panel.

[0019] In a desirable operation gestalt, at least said part of the cooling style is led to the front face of said display panel including the slideway formed so that said advice section might incline from the front face of said display panel in succession substantially with the front face of said display panel, moving so that said slideway may be met.

[0020] In a desirable operation gestalt said frame It has the 2nd advice section prepared so that it might counter with said advice section on both sides of said display panel. Said 2nd advice section The 2nd slideway formed so that it might incline from the front face of said display panel is included in succession as substantially as the front face of said display panel. By this After at least said part of the cooling style passes through

the front face of said display panel, it is prevented by flowing so that said 2nd slideway may be met that said cooling wind piles up.

[0021] In a desirable operation gestalt, said slideway includes the curved surface of a cross-section approximate circle arc formed so that it might extend from the front face of said display panel in an operation gestalt.

[0022] In a certain operation gestalt, it has two or more wings prepared along the direction where said cooling wind flows in said slideway.

[0023] In a certain operation gestalt, it is arranged so that it may have a gap between the front face of said display panel, and the slideway of said frame, and it has further the member which specifies opening for said cooling wind to flow into the front face of said display panel.

[0024] In a certain operation gestalt, it is arranged so that it may have a gap between the front face of said display panel, and the 2nd slideway of said frame, and it has further the member which specifies opening which discharges the cooling wind which absorbed the heat accumulated in said display panel.

[0025] In a desirable operation gestalt, the member which specifies said opening is prepared so that the circumference part of said display panel may be covered selectively, and it can shade the circumference part of said display panel.

[0026] In a certain operation gestalt, said advice section can lead a cooling wind to the both sides front face of said display panel.

[0027] In a certain operation gestalt, it has further the flexible substrate with which wiring for transmitting an electrical signal to said display panel was prepared, and is characterized by preparing opening in said flexible substrate.

[0028] Said display panel is equipped with the liquid crystal layer pinched by the substrate of a couple, and the substrate of said couple in a desirable operation gestalt.

[0029] The projection mold liquid crystal display of this invention is equipped with the display device of one of the above, the light source for irradiating light at the display panel of said display device, and the air blasting means for generating said cooling wind.

[0030] In a desirable operation gestalt, said air blasting means is arranged under said display device, and supplies a cooling wind towards the periphery section of said display device.

[0031]

[Embodiment of the Invention] this invention person considered flowing at the time of supplying a cooling wind from the lower part of a display panel for the purpose of cooling the front face of the display panel of a transparency mold efficiently on the assumption that the

miniaturization of a projection mold display of the cooling style in the detail. As mentioned above, on a projection mold display, it is because cooling efficiently as little the front face (especially center section) of the display panel with which especially generation of heat therefore poses a problem in the style of cooling as possible thought that it was important when realizing the miniaturization of equipment from it not being desirable to use a high power fan.

[0032] Consequently, it turned out that the flow of the cooling style [ the configuration of a frame of holding the periphery section of a display panel ] may be affected, and the cooling effectiveness on the front face of a display panel may fall by this. Here, a frame points out the member which holds a display panel in the periphery section of a display panel, and while protecting the periphery section of the display panel constituted using a glass substrate etc., since a display panel is fixed to a position, it may be used.

[0033] If the field has big curvature in case a cooling wind passes along a predetermined field, an eddy (breakaway) will occur. Moreover, also when a cooling wind hits the field established at the include angle of 90 degrees to the track, turbulence of air currents, such as an eddy, occurs. At this time, a sound is also generated with an eddy. Thus, if the flow of the cooling style worsens, cooling effectiveness will fall and will also produce the increment in the noise with it.

[0034] The decline in the cooling effectiveness based on such a frame configuration is having not become a problem in the projection mold display constituted so that a blower's might be formed, and might get down to the place distant from the display panel and a wind's might be sent to the front face of a display panel. Moreover, the dimension of a projection mold display is comparatively large, and it is having not become a big problem in the equipment which has secured the space of sufficient size for the perimeter of a display panel.

[0035] According to the experiment of this invention person, in a frame configuration as shown in drawing 11 (a), a part of wind supplied towards the end face (periphery section) of a display panel 90 does not flow smoothly on the surface of a panel by hitting a frame 92, but an eddy is formed, and, thereby, cooling effectiveness falls. Moreover, the increment in the noise is also produced by forming a vortex.

[0036] Moreover, in a frame configuration as shown in drawing 11 (b), the part 94 (about 1.5mm) which projects toward an outside from a panel front face will block the flow of the cooling style which goes to a panel front face. Thereby, the effectiveness that a cooling wind takes the heat on

the front face of a panel decreases, and the noise also increases according to the vortex generated in the projecting part.

[0037] From these things, this invention person decided to adopt the configuration of a frame where a cooling wind can be positively drawn for the cooling wind which flows near a frame when supplying a cooling wind towards the end-face section of a display panel on the surface of a display panel. As for the end-face section of a frame, it is desirable to have a configuration which serves as low resistance to the flow of a wind. Moreover, it is desirable not to prepare substantially the part which projects on the outside of a display panel in a frame. In a frame, the part which projects from a display panel is set as about 0.3mm or less. Thus, without using a large-sized fan, it was able to become possible to cool the front face of a display panel effectively, and cooling effectiveness was able to be raised with the gestalt suitable for the miniaturization of equipment.

[0038] In addition, although it has the configuration made it easier to flow a cooling wind on a panel front face and cooling effectiveness is raised by it, the display device of this invention can also be used combining the configuration of others which may raise the cooling effectiveness on the front face of a panel, as long as this effectiveness is acquired.

[0039] Hereafter, the operation gestalt of this invention is explained, referring to a drawing.

[0040] (Operation gestalt 1) Drawing 1 is drawing showing the whole liquid crystal projector 100 configuration of the operation gestalt 1.

[0041] a liquid crystal projector 100, the circumference of a dichroic prism 20 setting liquid crystal display component 10R for red, and the object for green -- it is constituted as a liquid crystal projector of 3 plate type in which liquid crystal display component 10G and liquid crystal display component 10B for blue were prepared.

[0042] In a liquid crystal projector 100, the light (white light) emitted from the light source 11 formed from a metal halide lamp etc. passes the heat ray cut-off filter 12 which cuts a heat ray, and excessive infrared radiation is removed here. After the light which passed the heat ray cut-off filter 12 passes a polarization beam splitter 13, it is decomposed into a light in three primary colors by dichroic mirror 14B in which only dichroic mirror 14G in which only dichroic mirror 14R which makes only red light penetrate selectively, and green light are reflected selectively, and blue glow are reflected selectively.

[0043] Thus, the light of each decomposed color passes along the incidence side polarizing plates 16R, 16G, and 16B prepared corresponding to

each, and incidence is carried out to each liquid crystal display components 10R, 10G, and 10B.

[0044] After the light of each color modulated based on image information in each liquid crystal display components 10R, 10G, and 10B passes the outgoing radiation side polarizing plates 18R, 18G, and 18B, it is combined with a dichroic prism 20 and incidence of it is carried out to the projection lens 22. In the screen (un-illustrating) formed ahead [ the ], image formation of the light which came out of the projection lens 22 is carried out, and, thereby, a desired image is displayed.

[0045] In addition, the layout of the optical system of a liquid crystal projector 100 mentioned above may be the same as that of it of the conventional liquid crystal projector.

[0046] Drawing 2 is the sectional view showing the circumference of a dichroic prism 20. In the liquid crystal projector 100, the liquid crystal display component 10 sets caudad, and the cooling fan 30 is formed. A cooling fan 30 can be rotated by driving gears, such as a motor, and can generate the cooling wind which flows upwards by this. In addition, the wind introduction section 36 equipped with the filter under the cooling fan 30 is formed, and the open air can be incorporated from the exterior of the aluminum chassis 38 which fixes an optical unit. As a fan 30, it is NIDEC, for example. D06T-12TS2 made from CORPORATION 02B11 (DC12V, 0.28mA) can be used.

[0047] The cooling wind generated by the fan 30 is supplied towards the bottom end face of the liquid crystal display component 10 from the opening 34 prepared in the wind guide plate 32. A cooling wind can flow upwards the comparatively narrow space (for example, space with a width of face of about 3mm) formed between the incidence side front face of the liquid crystal display component 10, and a polarizing plate 16, taking the heat of the front face of the liquid crystal display component 10, and can carry out air cooling of the liquid crystal display component 10.

[0048] Since such a configuration can supply a cooling wind from the place near a liquid crystal panel, it is suitable for cooling a liquid crystal display component in the projector of the above 3 plate types.

[0049] Moreover, the flexible substrate 40 with which wiring for transmitting a signal was prepared is connected to the liquid crystal display component 10. The other end of the flexible substrate 40 is connected to the connection terminal 44 of the circuit which drives a display device 10. Thus, actuation of the liquid crystal display component 10 is controllable by giving a predetermined electrical signal to the liquid crystal display component 10 from an actuation

circuit through the connection terminal 44 and the flexible substrate 40.

[0050] In addition, as shown in drawing 9, opening 42 may be formed in the flexible substrate 40. The cooling wind which absorbed heat from liquid crystal panel 10 front face is promptly discharged through this opening 42 outside, and, thereby, can prevent the stagnation of the cooling style in near a liquid crystal display component, and generating of a turbulent flow. Consequently, cooling effectiveness can be raised.

[0051] Drawing 3 shows the configuration of the liquid crystal display component 10. The liquid crystal display component 10 consists of a liquid crystal panel 1 and a frame 2 holding the periphery of this liquid crystal panel 1. On optical incidence side surface 1a of a liquid crystal panel 1, and optical outgoing radiation side surface 1b, the gobo 9 for preventing the optical leakage in fields other than a viewing area is formed, respectively. The gobo 9 is formed of the resin metallurgy group etc., for example, has the thickness of about 0.15mm - about 0.25mm.

[0052] As a liquid crystal panel 1, the conventional transparency mold liquid crystal panel can be used. A liquid crystal panel 1 has the structure where the liquid crystal layer was pinched between the glass substrates of a couple. The size of a liquid crystal panel 1 is 0.7-1.3 inches of vertical angles, and is 4mm - about 6mm in thickness. In a liquid crystal panel 1, an electrical potential difference is impressed to a liquid crystal layer using the transparency thin film electrodes (for example, pixel electrode which makes the letter of a matrix formed from the indium stannic acid ghost) formed on the glass substrate of a couple, and a display is performed by changing the optical property of a liquid crystal layer.

[0053] The frame 2 is formed from resin etc. and can protect the periphery section of a liquid crystal panel 1 appropriately. Moreover, the connecting means of the installation hole 3 etc. is established, and it is used for a frame 2 in case a liquid crystal panel 1 is fixed to a position to a dichroic prism etc.

[0054] In this operation gestalt, ramp 2a which forms the curved surface which makes the shape of cross-section radii is formed in the soffit section of a frame 2. Thus, the cooling wind supplied towards the periphery section of a liquid crystal panel 1 by the field ("the field formed so that it might incline" shall also include such a curved surface in this description in addition) formed so that it might incline from the front face of a liquid crystal panel 1 is smoothly led to surface 1a of a liquid crystal panel. Since the cooling wind which passes near the ramp 2a flows without receiving strong resistance as ramp 2a is met, it is

prevented that the eddy which therefore is not a request is formed in the style of cooling.

[0055] Moreover, ramp 2b which inclines from panel surface 1a is formed in the upper bed section of a frame 2. Thereby, since the cooling wind which took heat from incidence side surface 1a of a liquid crystal panel leaves panel surface 1a promptly along with ramp 2b, it can prevent that the stagnation (whorl) of the cooling style arises. Thereby, generating of a sound can also be prevented while a liquid crystal panel 1 is cooled efficiently.

[0056] moreover, the part into which a frame 2 projects from the front face of a liquid crystal panel 1 -- substantial -- not having -- cooling -- a style -- abbreviation -- he is trying to flow along a flat field As for a frame 2, it is desirable not to include the part which projects 0.265mm or more from surface 1a of a liquid crystal panel. In addition, on these descriptions, although few level differences may be formed between the front face of a frame 2, and surface 1a of a liquid crystal panel 1, if a level difference is 0.3mm or less, I will think that these form the flat field which continues substantially.

[0057] Thus, it becomes possible to supply the quick cooling wind of flow comparatively on the surface of a liquid crystal panel, preventing generating of a sound, if a frame is formed so that resistance may become low to the flow of the cooling style. Therefore, the deployment of the cooling style can be aimed at, cooling effectiveness can be raised, and a liquid crystal panel can be cooled to homogeneity.

[0058] In addition, he is trying for light to lead many of the cooling style from a fan to panel surface 1a of the side which carries out incidence by making the dip direction of ramp 2a into an one direction with this operation gestalt. This is because it is effective to cool preponderantly surface 1a by the side of this elevated temperature since the temperature of surface 1a by which the light from the light source is irradiated directly becomes higher.

[0059] However, when the liquid crystal display component 10 is attached in the device for positioning (chassis), it is hard coming to cool outgoing radiation side surface 1b, and the temperature of outgoing radiation side surface 1b can become an elevated temperature comparatively. In this case, you may make it lead a cooling wind to both the front faces 1a and 1b of a panel at a desired rate (for example, by one half) along with incidence lateroversion pars-obliqua 4a and outgoing radiation lateroversion pars-obliqua 4b using the frame 4 as shown in drawing 4. Thus, if the configuration of a frame is chosen appropriately and the flow of the cooling style is

controlled according to the temperature on the front face of both sides of a liquid crystal panel, the whole liquid crystal panel can be cooled more effectively.

[0060] (Operation gestalt 2) Drawing 5 shows the liquid crystal display component of the operation gestalt 2. In the soffit section (ramp 2a) of a frame 2, the point that the liquid crystal display component of the operation gestalt 2 differs from the liquid crystal display component of the operation gestalt 1 is that two or more wings 5 are formed, as the flow direction of the cooling style is met.

[0061] By forming such a wing 5, the flow of the cooling style supplied to ramp 2a from the fan is stabilized, and a wind can be sent to a liquid crystal panel at homogeneity. Moreover, when a cooling wind hits a wing 5, a small eddy may occur. Consequently, the wind which heat with a wave tends to take on the surface of a liquid crystal panel can be passed.

[0062] Moreover, in order to radiate heat also from a wing 5 in the heat accumulated in the liquid crystal panel 1 or the frame 2 by forming such a wing 5, the effectiveness which carries out air cooling of the liquid crystal display component increases.

[0063] Such a device is advantageous when heightening the cooling effect in the liquid crystal display component which has comparatively big size.

[0064] (Operation gestalt 3) Drawing 6 shows the liquid crystal display component of the operation gestalt 3. The point that the liquid crystal display component of the operation gestalt 3 differs from the liquid crystal display component of the operation gestalt 1 is that the clearance is formed between a gobo 6 and panel surface 1a, and the gobo 6 is prolonged to a wrap location in inclined plane 2a of a frame, and 2b. In such a configuration, opening 6a for the cooling wind from a fan to flow into the front face of a liquid crystal panel by the gobo 6 and inclined plane 2a is specified. Moreover, opening 6b which the cooling wind which took heat from the front face of a liquid crystal panel discharges with a gobo 6 and inclined plane 2b is specified.

[0065] A gobo 6 is supported by the supporters 2c and 2d which projected from the frame 2. However, as shown in drawing 6 (c), supporter 2c is formed in the location which does not bar the flow of the cooling style which goes to a panel front face, and space 6a which a cooling wind passes is secured. In addition, it is constituted like [ 2d of supporters ] supporter 2c.

[0066] Thus, a cooling wind may be able to be more effectively drawn on the surface of a panel by constituting the admission port of the cooling style

as opening 6a into which it was inserted by the gobo 6 and ramp 2a of a frame. For example, when using the quick air of the rate of flow compressed beforehand as a means to supply a cooling wind, the air current (cooling wind) of the high speed which is easy to take heat which crawls on near a panel front face can be formed by letting such clearance 6a pass. Moreover, the gobo 6 extended as mentioned above can do so the effectiveness as a wall of making the cooling wind which it is going to separate from a panel front face toward an outside going to a panel front face compulsorily, in near ramp 2a.

[0067] Moreover, the heat accumulated in the liquid crystal panel 10 may be emitted by the air current which flows opening 6b by preparing opening 6b specified with a gobo 6 and inclined plane 2b. It is because the heat with which the air current which this produces by near opening 6b serving as negative pressure according to the air current which flows the outside of a gobo 6 was accumulated in the liquid crystal panel may be taken. Such effectiveness is especially considered to be large, when using the quick air of the rate of flow compressed beforehand.

[0068] (Operation gestalt 4) Drawing 7 shows the liquid crystal display component of the operation gestalt 4. The liquid crystal display component shown in drawing 7 is realized by combining the configuration ( drawing 5 ) which has the wing 5 explained with the above-mentioned operation gestalt 2, and the configuration ( drawing 6 ) which prepares a clearance between the gobos 6 and frames 2 which were explained with the above-mentioned operation gestalt 3.

[0069] With the liquid crystal display component of the operation gestalt 4, the wind which is made to generate a small eddy and heat tends to take can be supplied on the surface of a liquid crystal panel, stabilizing the flow of the cooling style by having formed the wing 5. Since a cooling wind can be supplied with this through opening 6a between a gobo 6 and ramp 2a of a frame, when using the compressed air, the air current (cooling wind) of the high speed which is easy to take heat which crawls on near a panel front face can be supplied.

[0070] Thus, the display device of this invention may be constituted by combining the configuration of each operation gestalt, and can do multiplication effectiveness so. For example, in the ramps 4a and 4b constituted so that a cooling wind might be supplied to panel both sides as shown in drawing 4, it is also possible to form the wing 5 shown in drawing 5.

[0071] (Operation gestalt 5) Drawing 8 shows the liquid crystal display component of the operation gestalt 5. While constituting the ramps 4a and 4b

of a frame from a liquid crystal display component of the operation gestalt 5 so that a cooling wind may be led to both the front faces 1a and 1b of a liquid crystal panel, in each of incidence side surface 1a of a liquid crystal panel, and outgoing radiation side surface 1b, only a predetermined distance separated Gobos 8a and 8b from the panel front faces 1a and 1b, and it has prepared.

[0072] The bottom extensions 80a and 80b of each gobos 8a and 8b have a clearance among each ramps 4a and 4b, and form the path which leads a wind to each panel front faces 1a and 1b. The bottom extensions 80a and 80b form an parallel field to the inclined plane of Ramps 4a and 4b, and it is made for the cooling wind which flows the clearance between these to tend to go to a panel front face.

[0073] Moreover, the bottom extensions 80a and 80b are prolonged exceeding Ramps 4a and 4b, and opening for introducing a cooling wind among these is formed.

[0074] If it does in this way, with Gobos 8a and 8b, a cooling wind can be taken in and the flow which goes to the both-sides front face of a panel can be formed. In addition, if it enables it to supply a cooling wind to opening specified by the bottom extensions 80a and 80b selectively using the compressed air etc., the bottom extensions 80a and 80b can act like the inlet port of a duct.

[0075] As mentioned above, although the operation gestalt of this invention was explained, the configuration of the ramp of a frame is not restricted to the configuration where it explained with the above-mentioned operation gestalt, but as long as the cooling wind supplied towards the periphery section of a display panel can be positively drawn on the surface of a display panel; it can be made into the various configurations where a cross section is shown, for example in drawing 10 (a) and (b).

[0076] Moreover, the display device of this invention may be appropriately used to various displays with effective drawing the cooling wind supplied towards the periphery section of a display panel on the surface of a display panel.

[0077]

[Effect of the Invention] According to this invention, by improving the configuration of a frame, it can show positively the cooling wind which flows the periphery section of a frame to the front face of a display panel, and, thereby, the cooling effectiveness on the front face of a panel can be raised. It becomes possible to cool the front face of a display panel effectively, without enlarging size of a display, if it does in this way.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the top view showing the layout

of the components which constitute the liquid crystal projector concerning the operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] It is the sectional view showing a part of liquid crystal projector concerning the operation gestalt of this invention.

[Drawing 3] It is drawing showing the configuration of the liquid crystal display component of the operation gestalt 1, and (a) is [ a sectional view and (c of the side elevation by the side of optical incidence (b)) ] the side elevations by the side of optical outgoing radiation.

[Drawing 4] The gestalt shown in drawing 3 is drawing showing the configuration of the liquid crystal display component of another gestalt, and the side elevation of (a) by the side of optical incidence (b) is a sectional view.

[Drawing 5] It is drawing showing the configuration of the liquid crystal display component of the operation gestalt 2, and (a) is [ a sectional view and (c of the side elevation by the side of optical incidence (b)) ] bottom end view.

[Drawing 6] It is drawing showing the configuration of the liquid crystal display component of the operation gestalt 3, and (a) is the sectional view where there was a side elevation by the side of optical incidence (b) along a sectional view, and (c) was the A-A line of (b).

[Drawing 7] It is drawing showing the configuration of the liquid crystal display component of the operation gestalt 4, and (d) of (a) is the sectional view where a sectional view and (c) are bottom end view, and the side elevation by the side of optical incidence (b) met the A-A line of (b).

[Drawing 8] It is drawing showing the configuration of the liquid crystal display component of the operation gestalt 5, and (a) is the sectional view where there was a side elevation by the side of optical incidence (b) along a sectional view, and (c) was the A-A line of (b).

[Drawing 9] It is the top view of the liquid crystal display component concerning another operation gestalt of this invention.

[Drawing 10] It is the sectional view of the liquid crystal display component concerning another operation gestalt of this invention.

[Drawing 11] It is the sectional view showing the edge of the conventional liquid crystal display component.

[Description of Notations]

1 Liquid Crystal Panel

1a Optical incidence side front face

1b Optical outgoing radiation side front face

2 Frame

2a, 2b Ramp

10 Liquid Crystal Display Component

16 Polarizing Plate

20 Dichroic Prism

22 Projection Lens

30 Cooling Fan

32 Wind Guide Plate

34 Opening of Wind Guide Plate

36 Wind Introduction Section

38 Aluminum Chassis

40 Flexible Substrate

42 Opening of Flexible Substrate

44 Connection Terminal

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**